

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-064901

(43)Date of publication of application : 08.03.1994

(51)Int.Cl.

C01B 3/12

B01J 8/08

C01B 3/48

(21)Application number : 04-220387

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.08.1992

(72)Inventor : TAKAHASHI MAMORU

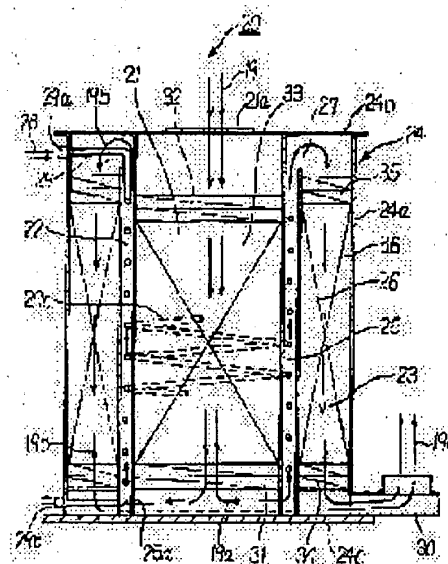
MIYOSHI RINZO

## (54) CO CONVERTOR FOR FUEL CELL GENERATING SET

### (57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize a CO convertor for a fuel cell generating set by dividing the inside of a vessel and monolithically forming the first CO convertor, an intermediate cooler and the second CO convertor so that the respective units may mutually communicate with each other.

CONSTITUTION: Ceramic balls are packed in the upper part of an opening 25a in the first CO convertor 21 so as to constitute a catalyst support 31. A specified amount of a catalyst is packed thereon to constitute a catalyst bed 33 and a catalyst support 32 is placed thereon. In the second CO transformer 23, a catalyst support 34 is placed directly above a connection port of a reformed gas outlet duct 30 and a catalyst bed 36 is formed thereon. A catalyst support 35 is placed thereon and many openings 25a for allowing the first CO transformer 21 to communicate with an intermediate cooler 22 are made in the lower part wall of an inner cylinder 25. An opening 27 for allowing the intermediate cooler 22 communicate with the second CO transformer 23 is made between the upper end part of an outer cylinder 26 and the top board 24b. A reformed gas 19 is allowed to generate heat in the catalyst bed 33 and CO and H<sub>2</sub>O are converted to CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>. Further, the residual CO is converted to CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub> after cooling.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.08.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to CO transformer for fuel cell power plants, and relates to CO transformer for fuel cell power plants to which the carbon monoxide in the reformed gas from a reforming machine is made to react with a steam especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The outline composition of the acid type fuel cell power plant which is not in drawing conventionally is shown. In drawing 3, fuel and a steam are made to react with the reforming vessel 1, and reformed gas is generated. In order to heat fuel beforehand, after a heat exchange is performed between fuel in heat exchanger and 3, in order for this reformed gas to make the carbon monoxide contained in reformed gas react with a steam and change it into hydrogen and a carbon dioxide, it is sent to the CO transformer 4.

[0003] The CO transformer 4 consists of a 1st CO transformer 10, intercoolers 12 and 13, and a 2nd CO transformer 11. In the 1st CO transformer 10, the carbon monoxide contained in the reformed gas from the reforming machine 1 made to react with a steam, is changed into hydrogen and a carbon dioxide, and serves as the 1st reformed gas. Since the reaction in this 1st CO transformer 10 is exothermic reaction, compared with the temperature of the reformed gas supplied from the reforming machine 1, the temperature of the 1st reformed gas discharged from the 1st CO transformer 10 is rising. Before being sent to the following 2nd CO transformer 11, it is sent to intercoolers 12 and 13 and it is cooled to the predetermined temperature suitable for the reaction in the 2nd CO transformer 11, and this 1st CO raw gas turns into a cooling raw gas. This cooling raw gas is sent to the 2nd CO transformer 11. In the 2nd CO transformer 11, the carbon monoxide which remains into the cooling raw gas is made to react with a steam, is changed into hydrogen and a carbon dioxide, and serves as the 2nd reformed gas. This 2nd reformed gas is supplied to the phosphoric acid type fuel cell 5 through heat exchangers 14, 15, and 16.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the conventional CO transformer 4 -- each -- the [ the 1st CO transformer 10 constituted separately independently, intercoolers 12 and 13, and ] -- since it consisted of 2CO transformers 11, there was a trouble that became large and the fuel cell power plant which incorporated the CO transformer 4 became large-sized

[0005] Then, the purpose of this invention is offering compact CO transformer for fuel cell power plants which can solve the problem which the above-mentioned conventional technology's has, and can miniaturize a fuel cell power plant.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, CO transformer for fuel cell power plants by this invention The 1st CO transformer which the carbon monoxide in the reformed gas obtained from fuel is made to react with a steam, and is made into the 1st CO raw gas with a reforming vessel by dividing the interior of the sealed container, It is characterized by forming in a free passage state the intercooler which sends a refrigerant, cools the aforementioned 1st CO raw gas, and is made into a cooling raw gas, and the 2nd CO transformer which the carbon monoxide in the aforementioned cooling raw gas is made to react with a steam, and is made into the 2nd CO raw gas a thing of one.

[0007]

[Function] Since it formed as a thing of one by dividing [ CO transformer for fuel cell power plants ] the interior of a container for the 1st CO transformer, an intercooler, and the 2nd CO transformer, it can be made compact and a fuel cell power plant can be miniaturized.

[0008]

[Example] Next, with reference to drawing 1 and drawing 2, one example of CO transformer for fuel cell power plant by this invention (carbon-monoxide-conversion machine) is explained in detail.

[0009] The outline composition of the phosphoric acid type fuel cell power plant which applied the CO transformer of this example to drawing 2 is shown. Fuel and a steam are made to react in the reforming machine 1, and reformed gas is generated. In order to cool the reformed gas from the reforming machine 1 to the operating temperature of the CO transformer 20, it is sent to heat exchangers 2 and 3, and a heat exchange is performed between fuel in heat exchangers 2 and 3. The reformed gas cooled with heat exchangers 2 and 3 is sent to the CO transformer 20. The reaction of the carbon monoxide and steam which are contained in reformed gas in the CO transformer 20 is performed and it changes into hydrogen and a carbon dioxide. The reformed gas discharged from the CO transformer 20 reacts chemically between the oxidizing gases which were supplied to fuel-electrode 5a of a fuel cell 5, and were supplied to air pole 5b, and power is generated. In addition, in drawing 2, in a sign 6, a steam eliminator and a sign 8 show a desulfurizer and agreement 9 shows direct-current conversion-into-ac equipment respectively.

[0010] Next, with reference to drawing 1, the CO transformer 20 of this example is explained in detail. In addition, explanation is omitted about a well-known portion.

[0011] The 1st CO transformer 21 which the carbon monoxide in the reformed gas 19 obtained from fuel is made to react with a steam, and is set to 1st CO raw-gas 19a with the reforming vessel 1 as shown in drawing 1, It is formed one, when the intercooler 22 which cools 1st CO raw-gas 19a, and is set to cooling raw-gas 19b, and the carbon monoxide in cooling raw-gas 19b are made to react with a steam and 2nd CO raw-gas 19c hydrogen and the 2nd CO transformer 23 divide the container 24 interior.

[0012] This container 24 is formed from cylinder-like shell plate 24a, top-plate 24b, and bottom plate 24c. The cylinder-like container liner 25 is set up from bottom plate 24c by the core in a container 24, it is extended to top-plate 24b, and the 1st CO transformer 21 is formed of this container liner 25, top-plate 24b, and bottom plate 24c. Gas inlet 21a is prepared in top-plate 24b, and reformed gas is sent through gas inlet 21a from the outside of a container 24. Small opening 25a of a large number which open the 1st CO transformer 21 and an intercooler 22 for free passage is prepared in the lower part of the container liner 25 near the top-plate 24b.

[0013] Moreover, an interval is set in the outside of a container liner 25, and the outer case 26 is set up from bottom plate 24c. Between the upper-limit section of an outer case 26, and top-plate 24b, the opening 27 which opens an intercooler 22 and the 2nd CO transformer 23 for free passage is formed.

[0014] Between a container liner 25 and outer cases 26 serves as an intercooler 22. That is, the space across which the container liner 25 and the outer case 26 faced is spirally looped around looping-around section 29c of the conductive heat pipe 29 for circulating cooling water 28. Entrance edge 29a of the conductive-heat pipe 29 is prepared in the upper part of shell plate 24a, and it connects with looping-around section 29c through a communication trunk, and outlet edge 29b is prepared in the upper part of shell plate 24a, and is connected to looping-around section 29c through the communication trunk.

[0015] Moreover, partition formation of the 2nd CO transformer 23 is carried out by shell plate 24a, an outer case 26 top-plate 24b, and bottom plate 24c. The reformed gas outlet duct 30 for discharging 2nd CO raw-gas 19c is formed the outside lower part of shell plate 24a.

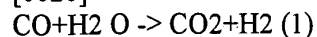
[0016] The catalyst support 31 of opening 25a in the 1st CO transformer 21 with which it comes to fill up the upper part a ceramic ball is formed immediately. It fills up with the catalyst of the amount of conventions on the catalyst support 31, and the 1st CO transformer catalyst bed 33 is formed. The catalyst support 32 is formed on the 1st CO transformer catalyst bed 33.

[0017] moreover -- the inside of the 2nd CO transformer 23 -- the end connection of the reformed gas outlet duct 30 the catalyst support 34 is immediately formed in the upper part, it fills up with the catalyst of the amount of conventions after the catalyst support 34, and the 2nd CO transformer catalyst bed 36 is formed The catalyst support is formed on the 2nd CO transformer catalyst bed 36.

[0018] Next, an operation of this example is explained. The reformed gas 19 which passed along the heat exchanger is put in from gas inlet 21a to the 1st CO transformer 21.

[0019] Carrying out exothermic reaction of this reformed gas 19 under a catalyst within the 1st CO transformer catalyst bed 33, the carbon monoxide in reformed gas 19 reacts according to the reaction formula showing in the steam and formula (1) in reformed gas 19, and turns into a carbon dioxide and hydrogen.

[0020]



And reformed gas 19 passes the 1st CO transformer 21, is set to 1st CO raw-gas 19a with a temperature of about 240 degrees C, and goes into an intercooler 22 from opening 25a.

[0021] In an intercooler 22, cooling water with a temperature of about 175 degrees C is fed with a pump 7 to the electric heat pipe 29. The cooling water which passed the electric heat pipe 29 returns to the steam eliminator 6. As for the refrigeration capacity of an intercooler 22, the temperature of cooling water and the length of the conductive-heat pipe 29 are decided, and this refrigeration capacity is adjusted so that 2nd CO raw-gas 19c discharged from the

reformed gas outlet duct 30 may become predetermined temperature.

[0022] On the other hand, 1st CO raw-gas 19a passes an intercooler 22 upwards, is set to cooling raw-gas 19b with a temperature of about 180 degrees C - 190 degrees C, and goes into the 2nd CO transformer 23 from opening 27. Carrying out exothermic reaction of the cooling raw-gas 19b under a catalyst within the 2nd CO transformer catalyst bed 36, the carbon monoxide which remains in cooling raw-gas 19b turns into a carbon dioxide and hydrogen according to the reaction formula showing in a formula (1).

[0023] 1st CO raw-gas 19a passes the 2nd CO transformer 23, is set to 2nd CO raw-gas 19c with a temperature of about 200 degrees C, and is sent out of a container 21 from the reformed gas outlet duct 30. It is sent to the direct phosphoric acid type fuel cell 5, without passing through the heat exchangers [ in / drawing 3 / unlike the convention case / in 2nd CO raw-gas 19c from the reformed gas outlet duct 30 ] 14, 15, and 16 shown in drawing 3.

[0024] Since the 1st CO transformer 21, the intercooler 22, and the 2nd CO transformer 23 were formed in the free passage state as a thing of one by dividing the container 24 interior according to the composition of this example as explained above, the CO transformer 20 for phosphoric acid type fuel cell power plants can be made compact. Moreover, while being able to reduce the independent number of a device, piping which connects each device is reducible. The fuel cell power plant which incorporates the CO transformer 20 as a result can be miniaturized.

[0025] Moreover, since the refrigeration capacity of an intercooler 22 can be set up so that the temperature of 2nd CO raw-gas 19c from the reformed gas outlet duct 30 may turn into a predetermined optimum temperature, the heat exchangers 14, 15, and 16 in drawing 3 connected to the conventional CO transformer can be excluded.

[0026] In addition, although the case where formed the 1st CO transformer 21 in the center of a container 24 in this example, and the 2nd CO transformer 23 was formed in the outside of the 1st CO transformer 21 was shown, this invention may prepare not only this but the 2nd CO transformer in the center of a container 24, and may prepare the CO transformer in the outside of the 2nd CO transformer.

[0027] Moreover, in this example, although the example from which the interior of a container 24 was divided by the same axle through cylinder-like a container liner 25 and an outer case 26 was shown, a container liner 25 and an outer case 26 do not need to be the same axes.

[0028] Moreover, in this example, although the example from which the interior of a container 24 was divided through cylinder-like a container liner 25 and an outer case 26 was shown, it is not necessary to be a cylinder for example, and you may divide in a rectangular parallelepiped.

[0029]

[Effect of the Invention] Since the 1st CO transformer, the intercooler, and the 2nd CO transformer were formed in the free passage state as a thing of one by dividing the interior of a container according to this invention as explained above, CO transformer for fuel cell power plants can be made compact. The fuel cell power plant which incorporates CO transformer as a result can be miniaturized.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-64901

(43)公開日 平成6年(1994)3月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 1 B 3/12				
B 0 1 J 8/06	3 0 1	9041-4G		
C 0 1 B 3/48				

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-220387

(22)出願日 平成4年(1992)8月19日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高 橋 守

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 三 好 倫 三

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

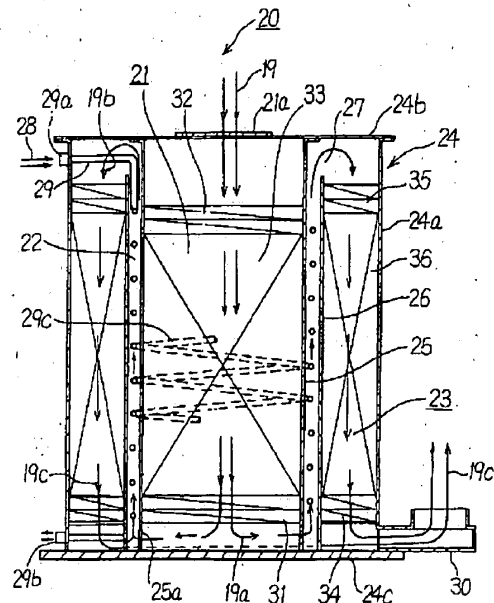
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 燃料電池発電装置用CO変成器

(57)【要約】

【目的】 燃料電池発電装置を小型化することができるコンパクトな燃料電池発電装置用CO変成器を提供する。

【構成】 燃料電池発電装置用CO変成器(20)は、容器(24)内部を区画することにより、改質器(1)によって燃料から得た改質ガス(19)中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第1CO処理ガス(19a)とする第1CO変成器(21)と、第1CO処理ガス(19a)を冷却して冷却処理ガス(19b)とする中間冷却器(22)と、冷却処理ガス(19b)中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第2CO処理ガス(19c)とする第2CO変成器(23)とを連通状態に一体のものとして形成したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉した容器の内部を区画することにより、改質器によって燃料から得た改質ガス中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第1CO処理ガスとする第1CO変成器と、冷媒を送って前記第1CO処理ガスを冷却して冷却処理ガスとする中間冷却器と、前記冷却処理ガス中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第2CO処理ガスとする第2CO変成器とを連通状態に一体のものとして形成したことを特徴とする燃料電池発電装置用CO変成器。

【請求項2】 前記第1CO変成器と前記第2CO変成器のいずれか一方を前記容器の中心部分に区画形成し、他方を前記容器内の外側部分に区画形成し、前記第1CO変成器および前記第2CO変成器の間に前記中間冷却器を区画形成したことを特徴とする請求項1に記載の燃料電池発電装置用CO変成器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、燃料電池発電装置用CO変成器に係り、特に、改質器からの改質ガス中の一酸化炭素を水蒸気と反応させる燃料電池発電装置用CO変成器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図3に従来のりん酸型燃料電池発電装置の概略構成を示す。図3において、改質器1で燃料と水蒸気とを反応させて改質ガスが生成される。この改質ガスは燃料を予熱するために熱交換器2、3において燃料との間で熱交換が行われた後、改質ガス中に含まれる一酸化炭素を水蒸気と反応させて水素と二酸化炭素に変えるためCO変成器4へ送られる。

【0003】 CO変成器4は第1CO変成器10と、中間冷却器12、13と、第2CO変成器11とから構成されている。第1CO変成器10において、改質器1からの改質ガス中に含まれる一酸化炭素は水蒸気と反応させられて水素と二酸化炭素に変えられて第1改質ガスとなる。この第1CO変成器10における反応は発熱反応であるため改質器1から供給される改質ガスの温度に比べて、第1CO変成器10から排出される第1改質ガスの温度は上昇している。この第1CO処理ガスは次の第2CO変成器11へ送られる前に中間冷却器12、13へ送られて、第2CO変成器11における反応に適する所定の温度まで冷却され冷却処理ガスとなる。この冷却処理ガスは第2CO変成器11へ送られる。第2CO変成器11において、冷却処理ガス中に残っている一酸化炭素は水蒸気と反応させられて水素と二酸化炭素に変えられて第2改質ガスとなる。この第2改質ガスは熱交換器14、15、16を経て、りん酸型燃料電池5へ供給される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来のC

O変成器4は、各々別個独立に構成された第1CO変成器10、中間冷却器12、13、および第2CO変成器11から構成されているので、大きくなり、CO変成器4を組み入れた燃料電池発電装置が大型になるという問題があった。

【0005】 そこで、本発明の目的は、上記従来技術の有する問題を解消し、燃料電池発電装置を小型化することができるコンパクトな燃料電池発電装置用CO変成器を提供することである。

## 10 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明による燃料電池発電装置用CO変成器は、密閉した容器の内部を区画することにより、改質器によって燃料から得た改質ガス中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第1CO処理ガスとする第1CO変成器と、冷媒を送って前記第1CO処理ガスを冷却して冷却処理ガスとする中間冷却器と、前記冷却処理ガス中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第2CO処理ガスとする第2CO変成器とを連通状態に一体のものとして形成したことを特徴とする。

## 【0007】

【作用】 燃料電池発電装置用CO変成器を、第1CO変成器と、中間冷却器と、第2CO変成器とを容器内部を区画することにより一体のものとして形成したので、コンパクトにすることができ、燃料電池発電装置を小型化することができる。

## 【0008】

【実施例】 次に図1および図2を参照して本発明による燃料電池発電装置用CO変成器（一酸化炭素変成器）の一実施例を詳細に説明する。

【0009】 図2に本実施例のCO変成器20を適用したりん酸型燃料電池発電装置の概略構成を示す。改質器1において燃料と水蒸気とを反応させて改質ガスを生成する。改質器1からの改質ガスはCO変成器20の動作温度まで冷却するため、熱交換器2、3へ送られ、熱交換器2、3において燃料との間で熱交換が行われる。熱交換器2、3で冷却された改質ガスはCO変成器20へ送られる。CO変成器20において改質ガス中に含まれる一酸化炭素と水蒸気の反応を行って水素と二酸化炭素に変える。CO変成器20から排出される改質ガスは燃料電池5の燃料極5aへ供給され、空気極5bへ供給された酸化性ガスとの間で化学反応し、電力が生成される。なお、図2において符号6は水蒸気分離器、符号8は脱硫器、符号9は直流交流変換装置を各々示す。

【0010】 次に図1を参照して本実施例のCO変成器20を詳細に説明する。なお、周知の部分については説明を省略する。

【0011】 図1に示すように、改質器1によって燃料から得られた改質ガス19中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第1CO処理ガス19aとする第1CO変成器

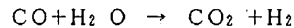
21と、第1CO処理ガス19aを冷却して冷却処理ガス19bとする中間冷却器22と、冷却処理ガス19b中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて第2CO処理ガス19cと水素と第2CO変成器23とが容器24内部を区画することにより一体に形成されている。

【0012】この容器24は円筒状の胴板24aと天板24bと底板24cとから形成されている。容器24内の中心部には円筒状の内筒25が底板24cから立設されて天板24bまで伸び、この内筒25と天板24bと底板24cとによって第1CO変成器21が形成され、

天板24bにはガス入口21aが設けられており、容器24外からガス入口21aを介して改質ガスが送られる。天板24b近傍の内筒25の下部には第1CO変成器21と中間冷却器22とを連通する多数の小さな開口25aが設けられている。

【0013】また、内筒25の外側には間隔をおいて外筒26が底板24cから立設されている。外筒26の上端部と天板24bとの間には、中間冷却器22と第2CO変成器23とを連通する開口27が形成されている。

【0014】内筒25と外筒26との間が中間冷却器22となっている。つまり、内筒25と外筒26とによって挟まれた空間には、冷却水28を流通するための導熱管29の巻装部29cが螺旋状に巻装されている。導熱管29の入口端29aは胴板24aの上部に設けられており接続管を介して巻装部29cに接続され、出口端29bは胴板24aの上部に設けられており接続管を介し\*



そして改質ガス19は第1CO変成器21を通過して約240℃の温度の第1CO処理ガス19aとなり、開口25aから中間冷却器22へ入る。

【0021】中間冷却器22では、ポンプ7により約175℃の温度の冷却水が電熱管29へ圧送される。電熱管29を通過した冷却水是水蒸気分離器6へ戻る。中間冷却器22の冷却能力は冷却水の温度や導熱管29の長さが決められ、この冷却能力は改質ガス出口ダクト30から排出される第2CO処理ガス19cが所定の温度になるように調節される。

【0022】一方、第1CO処理ガス19aは中間冷却器22を上方へ通過して約180℃～190℃の温度の冷却処理ガス19bとなり、開口27から第2CO変成器23へ入る。冷却処理ガス19bは第2CO変成器触媒床36内で触媒の下で発熱反応し、冷却処理ガス19b内に残存する一酸化炭素は式(1)に示す反応式に従って二酸化炭素と水素になる。

【0023】第1CO処理ガス19aは第2CO変成器23を通過して約200℃の温度の第2CO処理ガス19cとなり、改質ガス出口ダクト30から容器21の外へ送られる。図3に示した従来の場合と異なり、改質ガス出口ダクト30からの第2CO処理ガス19cは図3

における熱交換器14、15、16を経ることなく、直※50

\*て巻装部29cに接続されている。

【0015】また、第2CO変成器23は胴板24a、外筒26、天板24bおよび底板24cによって区画形成されている。胴板24aの外側下部には第2CO処理ガス19cを排出するための改質ガス出口ダクト30が設けられている。

【0016】第1CO変成器21内の開口25aのすぐ上部にはセラミックボールが充填されてなる触媒サポート31が設けられている。触媒サポート31上には規定量の触媒が充填され第1CO変成器触媒床33が形成されている。第1CO変成器触媒床33の上には触媒サポート32が設けられている。

【0017】また、第2CO変成器23内には、改質ガス出口ダクト30の接続口のすぐ上部に触媒サポート34が設けられ、触媒サポート34の上には規定量の触媒が充填され第2CO変成器触媒床36が形成されている。第2CO変成器触媒床36の上には触媒サポート35が設けられている。

【0018】次に本実施例の作用について説明する。熱交換器3を通った改質ガス19は、ガス入口21aから第1CO変成器21へ入れられる。

【0019】この改質ガス19は第1CO変成器触媒床33内で触媒の下で発熱反応し、改質ガス19内の一酸化炭素は改質ガス19内の水蒸気と式(1)に示す反応式に従って反応し二酸化炭素と水素になる。

【0020】

(1)

※接りん酸型燃料電池5へ送られる。

【0024】以上説明したように、本実施例の構成によれば、容器24内部を区画することにより、第1CO変成器21と、中間冷却器22と、第2CO変成器23とを連通状態に一体のものとして形成したので、りん酸型燃料電池発電装置用CO変成器20をコンパクトにすることができる。また、独立の機器台数を減らすことができる。この結果CO変成器20を組み込む燃料電池発電装置を小型化することができる。

【0025】また、改質ガス出口ダクト30からの第2CO処理ガス19cの温度が所定の最適温度になるように中間冷却器22の冷却能力を設定することができるので、従来のCO変成器に接続されていた図3における熱交換器14、15、16を省くことができる。

【0026】なお、本実施例においては第1CO変成器21を容器24の中央に設け第2CO変成器23を第1CO変成器21の外側に設けた場合を示したが、本発明はこれに限らず、第2CO変成器を容器24の中央に設け第1CO変成器を第2CO変成器の外側に設けてもよい。

【0027】また、本実施例においては、容器24の内部が円筒状の内筒25と外筒26とで同軸に区画された

5

例を示したが、内筒25と外筒26とが同軸である必要はない。

【0028】また、本実施例においては、容器24の内部が円筒状の内筒25と外筒26とで区画された例を示したが、円筒である必要はなく、例えば直方体で区画してもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、容器内部を区画することにより、第1CO変成器と、中間冷却器と、第2CO変成器とを連通状態に一体のものとして形成したので、燃料電池発電装置用CO変成器をコンパクトにすることができる。この結果CO変成器を組み込む燃料電池発電装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による燃料電池発電装置用CO変成器の一実施例の断面図。

【図2】本発明による燃料電池発電装置用CO変成器の一実施例を組み込む燃料電池発電装置の概略構成を示す図。

【図3】従来の燃料電池発電装置用CO変成器を組み込む燃料電池発電装置の概略構成を示す図。

【符号の説明】

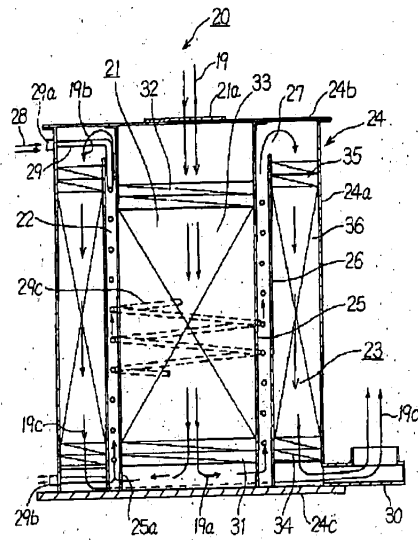
- 1 改質器
- 2 熱交換器
- 3 熱交換器
- 4 従来のCO変成器
- 5 燃料電池
- 6 水蒸気分離器
- 7 ポンプ
- 8 脱硫器
- 9 直交変換装置
- 10 第1CO変成器
- 11 第2CO変成器

6

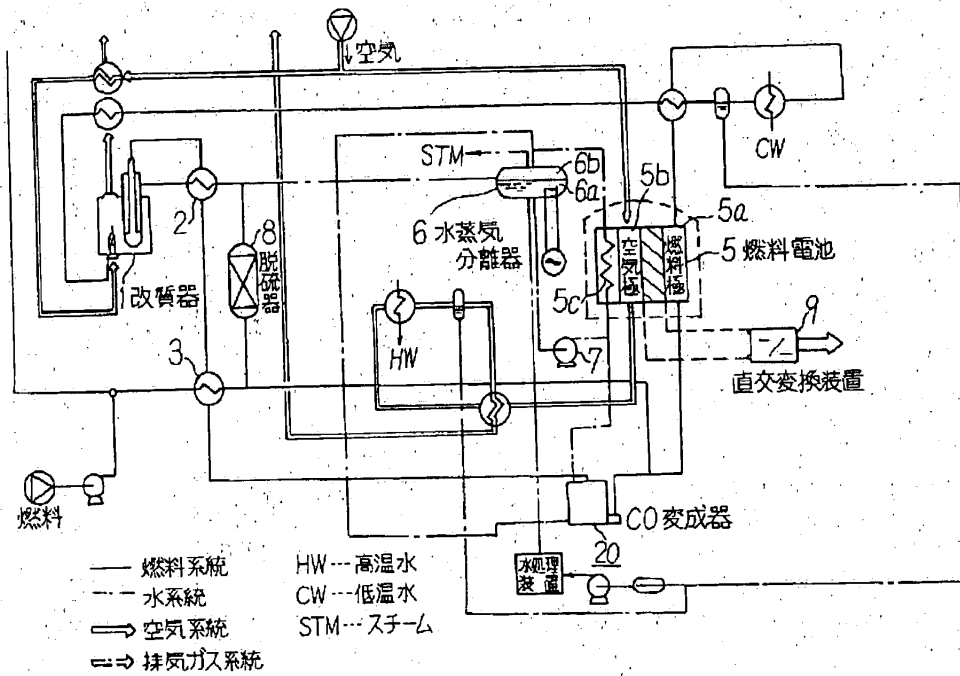
- 12 中間冷却器
- 13 中間冷却器
- 14 熱交換器
- 15 熱交換器
- 16 熱交換器
- 19 改質ガス
- 19a 第1CO処理ガス
- 19b 冷却処理ガス
- 19c 第2CO処理ガス
- 20 CO変成器
- 21 第1CO変成器
- 21a ガス入口
- 22 中間冷却器
- 23 第2CO変成器
- 24 容器
- 24a 胴板24
- 24b 天板24
- 24c 底板24
- 25 内筒
- 26 外筒
- 27 開口
- 28 冷却水
- 29 導熱管
- 29a 入口端
- 29b 出口端
- 30 改質ガス出口ダクト
- 31 触媒サポート
- 32 触媒サポート
- 33 第1CO変成器触媒床
- 34 触媒サポート
- 35 触媒サポート
- 36 第2CO変成器触媒床



【図1】



【図2】



— 燃料系統  
 - - - 水系統  
 ==> 空氣系統  
 ==> 排氣ガス系統

HW--- 高温水  
 CW--- 低温水  
 STM--- スチーム

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0021】中間冷却器22では、ポンプ7により約175℃の温度の冷却水が伝熱管29へ圧送される。伝熱管29を通過した冷却水は水蒸気分離器6へ戻る。中間冷却器22の冷却能力は冷却水の温度や伝熱管29の長さで決められ、この冷却能力は改質ガス出口ダクト30から排出される第2CO処理ガス19cが所定の温度になるように調節される。

## 【手続補正5】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】符号の説明

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【符号の説明】

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1 改質器      | 16 熱交換器       |
| 2 熱交換器     | 19 改質ガス       |
| 3 熱交換器     | 19a 第1CO処理ガス  |
| 4 従来のCO変成器 | 19b 冷却処理ガス    |
| 5 燃料電池     | 19c 第2CO処理ガス  |
| 6 水蒸気分離器   | 20 CO変成器      |
| 7 ポンプ      | 21 第1CO変成器    |
| 8 脱硫器      | 21a ガス入口      |
| 9 直交変換装置   | 22 中間冷却器      |
| 10 第1CO変成器 | 23 第2CO変成器    |
| 11 第2CO変成器 | 24 容器         |
| 12 中間冷却器   | 24a 胴板24      |
| 13 中間冷却器   | 24b 天板24      |
| 14 熱交換器    | 24c 底板24      |
| 15 熱交換器    | 25 内筒         |
|            | 26 外筒         |
|            | 27 開口         |
|            | 28 冷却水        |
|            | 29 伝熱管        |
|            | 29a 入口端       |
|            | 29b 出口端       |
|            | 30 改質ガス出口ダクト  |
|            | 31 触媒サポート     |
|            | 32 触媒サポート     |
|            | 33 第1CO変成器触媒床 |
|            | 34 触媒サポート     |
|            | 35 触媒サポート     |
|            | 36 第2CO変成器触媒床 |